



CT/AT 03 / 0 0 1 2 4

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

REC'D 17 JUN 2003

WIPO

PCT

Kanzleigebühr € 21,00

Schriftengebühr € 78,00

Aktenzeichen **A 1002/2002**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma FRONIUS INTERNATIONAL GmbH
in A-4643 Pettenbach Nr. 319
(Oberösterreich),**

am **4. Juli 2002** eine Patentanmeldung betreffend

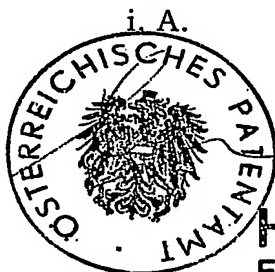
**"Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung sowie eine solche
Schweißvorrichtung",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen
mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten
Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 15. Mai 2003

Der Präsident:



HRNCIR
Fachoberinspektor

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Best Available Copy

A 1002 / 000 2

1000 15

Urtext

R 39547

51 Int. Cl.:

AT PATENTSCHRIFT

11 Nr.

(73) Patentinhaber: FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
Pettenbach (AT)

(54) Gegenstand: Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung
sowie eine solche Schweißvorrichtung

(61) Zusatz zu Patent Nr.

(66) Umwandlung aus GM

(62) Ausscheidung aus:

(22) (21) Angemeldet am: 04. JULI 2002

(30) Priorität:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgegeben am:

(72) Erfinder:

(60) Abhängigkeit:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht
gezogen wurden:

1/3

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung, wobei ein Schweißbrenner bzw. eine Elektrode mit gesteuerter oder geregelter elektrischer Energie versorgt wird, und wobei zumindest während des Schweißvorganges Betriebszustände erfasst und an eine Recheneinheit übermittelt und in dieser Recheneinheit verarbeitet werden.

Die Erfindung betrifft weiters eine Schweißvorrichtung mit einer vorzugsweise über eine Steuervorrichtung gesteuerten oder geregelten Energiequelle, insbesondere einer Stromquelle, und zumindest einem Schweißbrenner bzw. einer Elektrode, insbesondere einem Schweißdraht, weiters mit zumindest einer Einrichtung zur Erfassung von Betriebszuständen und zumindest einer mit der zumindest einen Erfassungseinrichtung verbundenen Recheneinheit zur Verarbeitung der Betriebszustände.

Unter Schweißvorrichtung werden im Folgenden sowohl Schweißgeräte, wie z.B. Handgeräte als auch Schweißanlagen verstanden. Die vorliegende Erfindung ist auf Schweißgeräte bzw. Anlagen verschiedenster Technologien, wie z.B. MIG(Metall-Inertgas)-, MAG(Metall-Aktivgas)-, WIG(Wolfram-Inertgas)-, oder dergl. Schutzgasschweißverfahren oder verschiedenste andere Arten der Schweißverfahren anwendbar.

Schweißvorrichtungen, insbesondere Schweißanlagen in voll- oder teilautomatisierten Produktionsstraßen werden zunehmend mit Bedienungseinrichtungen, Steuereinrichtungen und Anzeigeeinrichtungen oder mit Schnittstellen zur Anbindung an Recheneinrichtungen oder zur Anbindung an Datennetzen ausgestattet. Moderne, mit Schnittstellen, beispielsweise OPC(Object Link Embedding for Process Control)-Schnittstellen ausgerüstete Schweißvorrichtungen, ermöglichen beispielsweise eine Fernsteuerung von einem Rechner im Internet aus bzw. ermöglichen eine Ferndiagnose durch Übertragung von Daten, welche für den Schweißvorgang wesentlich sind. Zur Verarbeitung solcher Daten verfügen die Schweißvorrichtungen über interne Recheneinheiten oder sind über die genannten Schnittstellen mit Recheneinheiten verbunden.

Zur Überwachung von Betriebszuständen der Schweißvorrichtung zumindest während des Schweißvorganges werden Parameter, welche für den Schweißvorgang wesentlich sind, erfasst. Dabei fallen

~~unter den Begriff Betriebszustände sowohl Betriebsparameter wie~~
~~z.B. der Schweißstrom, die Temperatur oder Angaben über das~~
~~Geräte- oder Vorrichtungszustand sowie~~

che den Schweißprozess oder das Schweißergebnis zeigen oder auch Steuerinformationen. Beispielsweise kann die Schweißstelle mit einer Kamera erfasst werden und durch geeignete Bildverarbeitung auf Probleme während des Schweißverfahrens, wie zum Beispiel abgenützte Elektroden, rückgeschlossen werden. Ebenso wäre es möglich, über Bildaufnahmen der Schweißstelle nach erfolgter Schweißung auf die Qualität der Schweißung rückzuschließen.

Derzeit werden bestimmte Betriebszustände, wie z.B. Fehler, während des Schweißvorgangs an der Bedien- und Anzeigeeinheit der Schweißvorrichtung optisch oder akustisch dargestellt, so dass die zuständige Person beim nächsten Blick auf die Schweißvorrichtung den Fehler erkennt und diesen sodann beheben kann. Ebenso sind Verfahren bekannt, bei denen Fehlermeldungen an eine Zentrale weitergeleitet werden, so dass diese entsprechende Schritte zur Behebung der Fehler oder zur Veränderung des Betriebszustands veranlassen kann. Bis die Information über den jeweiligen Betriebszustand, beispielsweise einen Fehler während des Schweißvorgangs bei der jeweils zuständigen Person eintrifft, vergeht häufig sehr wertvolle Zeit und es können durch allfällige Produktionsausfälle hohe Kosten anfallen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung eines Verfahrens zum Betreiben einer Schweißvorrichtung der angegebenen Art und zur Schaffung einer Schweißvorrichtung der angegebenen Art, durch welche bestimmte Betriebszustände rasch erfasst und zur Vermeidung langer Standzeiten automatisch entsprechende Schritte gesetzt werden können, so dass die Information über den Betriebszustand rasch bei einem dafür vorgesehenen Empfänger eintrifft.

Gelöst wird die erfindungsgemäße Aufgabe in verfahrensmäßiger Hinsicht dadurch, dass die erfassten Betriebszustände entsprechend gespeicherten Vorschriften verarbeitet und mit gespeicherten Zuständen verglichen werden, und dass in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse automatisch zugeordnete Nachrichten an externe Empfänger übermittelt werden. Durch das gegenständliche Schweißverfahren werden bestimmte Betriebszustände rasch erkannt und in Abhängigkeit der erkannten Betriebszustände zugeordnete Nachrichten an externe Empfänger übermittelt. Dabei ist es beispielsweise möglich, den Betriebszustand des Schweißdrahtes durch Überwachung der Vorratsrolle für den Schweißdraht zu erfassen und kurz vor Drahtende die zugeordnete Nachricht, wonach der

Schweißdrahtvorrat dem Ende zugeht, an einen externen Empfänger zu übermitteln. Der externe Empfänger kann beispielsweise ein Rechner des Lagerverwalters sein, der diesen darauf aufmerksam macht, dass eine neue Rolle Schweißdraht beschafft und zur Schweißvorrichtung gebracht werden muss. Die übermittelten Nachrichten sind dabei den erfassten Betriebszuständen, beispielsweise Fehlern, eindeutig zugeordnet und liegen vorzugsweise in Textform vor. Somit entfällt für das Betriebspersonal ein üblicherweise durchzuführendes Übersetzen eines Fehlercodes, wodurch wertvolle Zeit eingespart werden kann und Fehler durch Missinterpretation von Fehlercodes reduziert werden können. Beispielsweise könnte auch der Überstrom des Motors, welcher den Schweißdraht liefert, erfasst werden und bei Überschreiten eines bestimmten Grenzwertes die zugeordnete Nachricht, dass die Seele verschmutzt ist, an eine entsprechende Person, beispielsweise einen Instandhalter der Schweißvorrichtung übermittelt werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Nachrichten in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse der erfassten Betriebszustände mit gespeicherten Zuständen an zugeordnete externe Empfänger übermittelt werden. Dies bedeutet, dass je nach Auftreten bestimmter Betriebszustände, beispielsweise von Fehlfunktionen bestimmte Personen oder Einrichtungen mit entsprechenden Nachrichten versorgt werden. Bei den externen Empfängern kann es sich um verschiedenste technische Einrichtungen handeln, welche bestimmte Personen informieren oder die entsprechenden Schritte automatisch durchführen, wie z.B. die Nachbestellung einer Schweißdrahtrolle bei der entsprechenden Lieferfirma.

Eine weitere Verbesserung des gegenständlichen Verfahrens wird dadurch erreicht, dass in Abhängigkeit der Ergebnisse der Vergleiche der Betriebszustände mit gespeicherten Zuständen die Nachrichten auf eine entsprechend zugeordnete Art an die externen Empfänger übermittelt werden. Dabei wird die Übertragungsart an die Art des Empfängers angepasst. Somit kann beispielsweise bei der gewünschten Übermittlung einer Nachricht an ein Mobiltelefon eines Werksleiters die Benachrichtigung in Form einer Kurzmitteilung (SMS) erfolgen, wohingegen eine Benachrichtigung einer

~~Lieferfirma auch mittels einer Telefarsendung erfolgen kann. Die~~
~~entsprechenden Zuordnungen der Nachrichten einerseits und der~~
~~entsprechenden Empfänger und der zugeordneten Übertragungsart andererseits~~

andererseits können in tabellarischer Form oder in Form einer Datenbank gespeichert sein. Um zu gewährleisten, dass die entsprechenden Daten immer auf dem aktuellen Stand sind und somit die Nachrichten immer an die richtigen Empfänger gelangen, können diese Daten vorzugsweise über ein entsprechendes Datennetz eingegeben und geändert werden.

Die Übermittlung der Nachrichten kann auf verschiedenste Arten, beispielsweise in Form von E-mails über Datennetze, insbesondere das Internet, in Form von Kurzmitteilungen über Mobilfunknetze oder in Form von Telefaxsendungen über Telekommunikationsnetze an die externen Empfänger erfolgen. Unter dem Begriff Kurzmitteilungen fallen sowohl die üblichen Kurzmitteilungen in Textform (SMS - Short Messaging Services) als auch die modernen Multimedia-Kurznachrichten (MMS - Multimedia Messaging Services), über die beispielsweise auch Bilder, die z.B. die Schweißstelle zeigen, übermittelt werden können.

Die vorzugsweise in Textform vorliegenden Nachrichten können auch in akustische Signale umgewandelt werden und über Telekommunikations- oder Funknetze an die Empfänger übermittelt werden. Auf diese Weise kann die zugeordnete Nachricht durch eine entsprechende Sprachausgabe beim Empfänger an diesen ausgegeben werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die erfassten Betriebszustände über eine standardisierte Schnittstelle, insbesondere eine OPC(Object Link Embedding for Process Control)-Schnittstelle an die Recheneinheit übermittelt werden. Zu diesem Zweck werden die erfassten Betriebszustände in der Schweißvorrichtung in ein Standardformat, insbesondere das OPC-Standardformat umgewandelt und an die Recheneinheit übermittelt. Durch die Verwendung derartiger Standardschnittstellen ist eine Anbindung der Schweißvorrichtung an andere Schweißvorrichtungen oder an Recheneinheiten oder Datennetze leicht möglich.

Die Übermittlung der erfassten Betriebszustände an die Recheneinheit erfolgt dabei vorzugsweise im Binärcode.

Damit die Recheneinheit die erfassten Betriebszustände interpretieren kann, kann eine Vorverarbeitung der erfassten Betriebszustände vor der Übermittlung an die Recheneinheit zweckmäßig sein. Eine derartige Vorverarbeitung kann in der Einrichtung zur Erfassung des Betriebszustands beispielsweise im Sensor selbst oder in einem gesonderten Mikroprozessor, Mikro-

kontrollierender oder dergl. erfolgen.

Die oben genannten gespeicherten Vorschriften, nach denen die erfassten Betriebszustände verarbeitet werden und bzw. oder die gespeicherten Zustände, mit denen die erfassten Betriebszustände verglichen werden, können auch in der Recheneinheit gespeichert sein.

Ebenso ist es möglich, dass diese Vorschriften und bzw. oder Zustände auch in einer mit der Recheneinheit verbundenen Datenbank gespeichert sind.

Um bei Produktionsanlagen mit mehreren Schweißvorrichtungen die entsprechenden Nachrichten den jeweiligen sendenden Schweißvorrichtung zuordnen zu können, ist weiters vorgesehen, dass zusammen mit den Nachrichten eine eindeutige Kennung der Schweißvorrichtung an die externen Empfänger übermittelt wird. Somit kann der angesprochene Empfänger sofort erkennen, um welche Schweißvorrichtung es sich handelt. Ebenso ist eine solche eindeutige Kennung für eine Kommunikation mehrerer Schweißvorrichtungen untereinander notwendig. Beispielsweise kann eine andere Schweißvorrichtung als externer Empfänger fungieren und bei Übermittlung einer Fehlnachrichte oder dergl. beispielsweise anstelle der Schweißvorrichtung, welche die Nachricht gesendet hat, den Schweißvorgang übernehmen.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch eine Schweißvorrichtung der angegebenen Art gelöst, wobei zumindest eine Einrichtung zum Speichern von Vorschriften, nach denen die Betriebszustände verarbeitet werden und von Zuständen, mit denen die verarbeiteten Betriebszustände verglichen werden, vorgesehen ist, und dass weiters zumindest eine mit der Recheneinheit verbundene Einrichtung zum Übermitteln von Nachrichten an externe Empfänger vorgesehen ist, so dass in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse zugeordnete Nachrichten automatisch an die externen Empfänger übermittelbar sind. Durch eine derartige Schweißvorrichtung ist es daher möglich, bei Eintreten bestimmter Betriebszustände, wie z.B. Fehlfunktionen während des Schweißvorgangs, diese anzuzeigen und entsprechende Nachrichten an entsprechende Empfänger zu übermitteln.

Die Einrichtung zur Übermittlung der Nachrichten kann dabei ~~beispielsweise durch eine Recheneinheit mit einer Verbindung zu einem Datensatz insbesondere das Internet gebildet sein, wodurch~~

Ebenso kann die Übermittlungseinrichtung durch ein Mobiltelefon, vorzugsweise ein GSM (Global System for Mobile Communication)-Mobiltelefon gebildet sein.

Weiters kann eine Übermittlungseinrichtung auch durch einen Telefaxsender gebildet sein, über den die entsprechenden Nachrichten per Telefax an den oder die gewünschten Empfänger gesendet werden.

Darüber hinaus kann eine Übermittlungseinrichtung durch eine akustische Sendeeinheit gebildet sein, welche die Nachricht in ein akustisches Signal umwandelt und über ein entsprechendes Telekommunikationsnetzwerk oder Funknetzwerk an den zuständigen Empfänger übermittelt.

Dabei kann eine Schweißvorrichtung mit einer oder mehreren verschiedenen Einrichtungen zur Übermittlung der Nachrichten an externe Empfänger ausgerüstet sein. Die Übermittlungseinrichtung ist mit der Recheneinheit der Schweißvorrichtung verbunden und kann von der Schweißvorrichtung getrennt angeordnet sein oder auch in dieser integriert sein. Bei externer Anordnung der Übermittlungseinrichtungen können diese auch mit mehreren Schweißvorrichtungen verbunden sein und somit die Aufgabe der Übermittlung von Nachrichten verschiedener Schweißvorrichtungen übernehmen.

Die Einrichtungen zur Erfassung der Betriebszustände, beispielsweise Sensoren oder dergl. und allenfalls die Steuerungsvorrichtung zur Steuerung oder Regelung der Energiequelle zum Bertreiben der Schweißvorrichtung können über eine standardisierte Schnittstelle, insbesondere eine OPC(Object Link Embedding for Process Control)-Schnittstelle, mit der Recheneinheit verbunden sein. Durch eine standardisierte Schnittstelle wird die Anbindung der Schweißvorrichtung an weitere Schweißvorrichtungen oder Datennetze oder dergl. vereinfacht.

Die Recheneinheit zur Verarbeitung der Betriebszustände kann in der Schweißvorrichtung integriert sein. Dadurch resultiert eine kompakte Einheit.

Erforderlichenfalls kann eine Einheit zur Vorverarbeitung der erfassten Betriebszustände vor der Übermittlung an die Recheneinheit vorgesehen sein. Durch eine derartige Vorverarbeitungseinheit können fehlerhafte Betriebszustände erkannt werden oder die Messwerte oder Messzustände vor einer Verarbeitung gemittelt werden.

Zur Speicherung der Vorschriften, nach denen die Betriebszustände verarbeitet werden und bzw. oder der Zustände, mit denen die verarbeiteten Betriebszustände verglichen werden, kann eine mit der Recheneinheit verbundene Datenbank vorgesehen sein. Diese Datenbank kann in der Schweißvorrichtung integriert sein oder über eine entsprechende Schnittstelle und ein entsprechendes Datennetz mit der Schweißvorrichtung in Verbindung stehen.

Wenn in der Schweißvorrichtung eine Identifikationseinrichtung vorgesehen ist, welche mit der Recheneinheit oder der zumindest einen Einrichtung zum Übermitteln von Nachrichten an externe Empfänger verbunden ist, kann die übermittelte Nachricht mit einer eindeutigen Kennung versehen werden und somit die Zuordnung der Nachricht zu einer bestimmten Schweißvorrichtung eindeutig festgelegt werden.

Wenn ein externer Empfänger eine weitere Schweißvorrichtung ist, kann eine Übermittlung von Nachrichten auch zwischen verschiedenen Schweißvorrichtungen erfolgen.

Eine Erfassungseinrichtung kann beispielsweise durch einen Temperatursensor gebildet sein, welche die Temperatur an der Schweißstelle erfasst.

Ebenso kann eine Erfassungseinrichtung durch eine Kamera, insbesondere eine Digitalkamera gebildet sein, welche optisch den Betriebszustand an der Schweißstelle oder auch den Zustand von Komponenten der Schweißvorrichtung erfasst.

Neben diesen erwähnten Beispielen sind jedoch unzählige andere Erfassungseinrichtungen wie z.B. Strommesser, Gassensoren zur Erfassung des Schutzgases, optische Sensoren oder vieles mehr anwendbar.

Die Erfindung wird nachfolgend, anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen, näher erläutert.

Darin zeigen:

Fig. 1 eine Schweißvorrichtung mit integrierter Recheneinheit in vereinfachter schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Schweißvorrichtung mit einer Einrichtung zur Übermittlung von Nachrichten in schematischer Darstellung; und

Fig. 3 ein Schema einer Produktionsanlage mit zwei erfindungsgemäßen Schweißvorrichtungen.

Fig. 1 zeigt eine Schweißvorrichtung 1 für verschiedenste
Anwendungsbereiche wie z.B. MIG/MAG-Schweißen, Laser-Schweißen

MAG (Metall-Aktivgas)-Schweißverfahren, WIG (Wolfram-Inertgas)-Schweißverfahren, TIG (Tungsten-Inertgas)-Schweißverfahren oder Elektrodenschweißverfahren oder dergl. Die Schweißvorrichtung 1 umfasst eine Energiequelle 2, vorzugsweise eine Stromquelle mit einem Leistungsteil 3, einer Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 4 und einem dem Leistungsteil 3 bzw. der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 4 zugeordneten Umschaltglied 5. Das Umschaltglied 5 bzw. das Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 4 ist mit einem Steuerventil 6 verbunden, welches in einer Versorgungsleitung 7 für ein Gas 8, insbesondere ein Schutzgas, wie beispielsweise Kohlendioxid, Helium, Argon oder dergl., zwischen einem Gasspeicher 9 und einem Schweißbrenner 10 angeordnet ist.

Zudem kann über die Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 4 noch ein Drahtvorschubgerät 11, welches für das MIG/MAG-Schweißverfahren üblich ist, angesteuert werden, wobei über eine Versorgungsleitung 12 ein Schweißdraht 13 von einer Vorratstrommel 14 in den Bereich des Schweißbrenners 10 zugeführt wird. Selbstverständlich ist es möglich, dass das Drahtvorschubgerät 11, wie aus dem Stand der Technik bekannt, in der Schweißvorrichtung 1 integriert ist und nicht wie in Fig. 1 dargestellt als Zusatzgerät ausgebildet ist.

Der Strom zum Aufbauen eines Lichtbogens 15 zwischen dem Schweißdraht 13 und einem Werkstück 16 wird über eine Schweißleitung 17 vom Leistungsteil 3 der Energiequelle 2 dem Schweißbrenner 10 bzw. dem Schweißdraht 13 zugeführt, wobei das zu verschweißende Werkstück 16 über eine weitere Schweißleitung 18 ebenfalls mit der Schweißvorrichtung 1, insbesondere mit der Energiequelle 2, insbesondere der Stromquelle verbunden ist und somit über den Lichtbogen 15 ein Stromkreis aufgebaut werden kann.

Zum Kühlen des Schweißbrenners 10 kann über einen Kühlkreislauf 19 der Schweißbrenner 10 unter Zwischenschaltung eines Strömungswächters 20 mit einem Flüssigkeitsbehälter 21 verbunden werden, wodurch bei der Inbetriebnahme des Schweißbrenners 10 der Kühlkreislauf 19, insbesondere eine für die im Flüssigkeitsbehälter 21 angeordnete Flüssigkeit verwendete Flüssigkeitspumpe gestartet wird und somit eine Kühlung des Schweißbrenners 10 bzw. des Schweißdrahtes 13 bewirkt werden kann.

Die Schweißvorrichtung 1 weist weiters eine Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 auf, über die unterschiedliche Betriebszu-

stände der Schweißvorrichtung 1 eingestellt bzw. angezeigt werden können. Dabei werden die über die Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 eingestellten Betriebszustände an die Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 4 weitergeleitet und von dieser anschließend die entsprechenden Komponenten der Schweißvorrichtung 1 angesteuert.

Der dargestellte Schweißbrenner 10 ist über ein Schlauchpaket 23 mit der Schweißvorrichtung 1 verbunden, in welchem die einzelnen Leitungen von der Schweißvorrichtung 1 zum Schweißbrenner 10 angeordnet sind. Das Schlauchpaket 23 wird über eine Verbindungsvorrichtung 24 mit dem Schweißbrenner 10 verbunden und die einzelnen Leitungen im Schlauchpaket 23 mit den entsprechenden Anschlüssen der Schweißvorrichtung 1 über entsprechende Anschlussbuchsen bzw. Steckverbindungen verbunden. Damit eine entsprechende Zugentlastung des Schlauchpakets 23 gewährleistet ist, wird dieses über eine Zugentlastungsvorrichtung 25 mit einem Gehäuse 26, insbesondere dem Gehäuse der Schweißvorrichtung 1 verbunden.

Die Schweißvorrichtung 1 kann ein internes Datenübertragungssystem 27, insbesondere ein internes Bussystem 28 aufweisen, welches einen Datentransfer zwischen den einzelnen Komponenten bzw. Baugruppen der Schweißvorrichtung 1, wie beispielsweise der Energiequelle 2 und/oder dem Leistungsteil 3 und/oder der Steuer- und/oder Auswertevorrichtung 4 und/oder dem Schweißbrenner 10 und/oder dem Drahtvorschubgerät 11 und/oder der Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 und/oder dergl. ermöglicht.

Die Kommunikation der Komponenten der Schweißvorrichtung 1 über das interne Bussystem 28 erfolgt mit Hilfe eines vorzugsweise standardisierten Datenformats, wie z.B. gemäß dem OPC (Object Link Embedding for Process Control)-Standard. Zur Verarbeitung von Steuerbefehlen oder dergl. kann eine Recheneinheit 29 in der Schweißvorrichtung 1 integriert sein oder über eine entsprechende Schnittstelle 30 verbunden sein. Über die Recheneinheit 29 können bestimmte Funktionen der Schweißvorrichtung gesteuert werden oder bestimmte erfasste Betriebszustände verarbeitet und weitertransportiert werden.

Fig. 2 zeigt eine Schweißvorrichtung 1, welche entsprechend der vorliegenden Erfindung ausgebildet ist. Zu diesem Zweck sind Einrichtungen zur Erfassung von Betriebszuständen. Beispielsweise Betriebszuständen 11 - erfasst - und weitertransportiert werden

Vorratstrommel 14 für den Schweißdraht 13, Kameras 33 zur visuellen Erfassung des Schweißorts angeordnet, welche über entsprechende Leitungen 34 mit der Recheneinheit 29 verbunden sind. Mit der Recheneinheit 29 ist eine Speichereinrichtung 35 verbunden oder darin integriert, in der die Vorschriften nach denen die erfassten Betriebszustände verarbeitet werden sollen und von Zuständen, mit denen die verarbeiteten Betriebszustände verglichen werden sollen, gespeichert sind. Erfindungsgemäß werden die erfassten Betriebszustände, wie z.B. Temperatur, Drahtvorschub oder dergl. verarbeitet, beispielsweise gemittelt, und mit bestimmten in der Speichereinrichtung 35 abgelegten Werten verglichen und bei Eintreten bestimmter Zustände zugeordnete Nachrichten an externe Empfänger 37 übermittelt. Die Eingabe der Änderung der in der Speichereinrichtung 35 vorhandenen Daten kann beispielsweise über ein Terminal 38 erfolgen. Die Nachrichten liegen vorzugsweise in Textform vor, so dass sie vom jeweiligen Empfänger 37 unmittelbar abgelesen werden können. Ebenso ist eine Umwandlung der Textnachrichten in akustische Signale und Übermittlung derselben über Telekommunikations- oder Funknetze denkbar. Vorzugsweise wird zusammen mit der übermittelten Nachricht eine Kennung der Schweißvorrichtung 1 mitübertragen, so dass der Empfänger die Nachricht sofort der richtigen Schweißvorrichtung 1 zuordnen kann. Zum Zwecke der Kennung ist eine Identifikationseinrichtung 39, welche mit der Recheneinheit 29 verbunden sein kann, vorgesehen. Zur Vorverarbeitung der erfassten Betriebszustände kann eine Einheit 40 in der Schweißvorrichtung 1 vorgesehen sein kann, welche beispielsweise durch einen Mikroprozessor oder dergl. gebildet sein kann.

Fig. 3 zeigt eine Produktionsanlage umfassend zwei Schweißvorrichtungen 1, welche über entsprechende Schnittstellen 41, beispielsweise standardisierte OPC(Object Link Embedding for Process Control)-Schnittstellen mit einer Einheit 36 zur Übermittlung bestimmter Nachrichten an bestimmte Empfänger verbunden sind. Die Schweißbrenner 10 der Schweißvorrichtungen 1 werden über entsprechende Roboterarme 43 zum Werkstück, beispielsweise der Karosserie eines Kraftfahrzeuges geführt. Die Roboterarme 43 werden von Steuerrechnern 42, welche untereinander vernetzt sind, gesteuert bzw. geregelt. Die erfindungsgemäße Übermittlungseinheit 36 übermittelt beispielsweise bei Eintreten einer Fehlfunktion eine zugehörige Nachricht, beispielsweise "Schweißdrahtrolle

"aus", an einen bestimmten Empfänger, beispielsweise das Lager, auf eine bestimmte Art, beispielsweise per Kurznachricht (SMS) auf ein Mobiltelefon. Somit kann die, den externen Empfänger 37 tragende oder ablesende Person rasch auf den Fehler bzw. den erkannten Betriebszustand reagieren und beispielsweise eine neue Drahtrolle bestellen und zur Schweißvorrichtung 1 schaffen. Somit wird wertvolle Zeit gespart und ein lückenloser Produktionsablauf garantiert. Durch entsprechende Vorgaben können die Nachrichten über verschiedenste Medien an verschiedenste Empfänger übermittelt werden.

Im folgenden werden einige Beispiele für erfasste Betriebszustände, zugeordnete Nachrichten, zugeordnete Empfänger und zugeordnete Übermittlungsart bei einem Schweißverfahren angeführt.

Erfasster Betriebszustand: "Schweißdrahtende"

Nachricht "Drahtrolle bestellen" an den Lagerleiter per Telefax,

Nachricht "Drahtrolle liefern" an den Staplerfahrer per SMS.

Nachricht "Drahtrolle wechseln" an den Bediener per Telefon,

Erfasster Betriebszustand: "Motorüberstrom"

Nachricht "Seele verschmutzt" an den Bediener per Telefon.

Selbstverständlich ist es möglich, die Nachrichten gleichzeitig an mehrere verschiedene Empfänger auf verschiedene Arten oder bei Auftreten eines bestimmten Betriebszustandes auch mehrere Nachrichten an mehrere Empfänger zu übermitteln.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung, wobei ein Schweißbrenner bzw. eine Elektrode mit gesteuerter oder geregelter elektrischer Energie versorgt wird, und wobei zumindest während des Schweißvorganges Betriebszustände erfasst und an eine Recheneinheit übermittelt und in dieser Recheneinheit verarbeitet werden, dadurch gekennzeichnet, dass die erfassten Betriebszustände entsprechend gespeicherten Vorschriften verarbeitet und mit gespeicherten Zuständen verglichen werden, und dass in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse automatisch zugeordnete Nachrichten an externe Empfänger übermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse die Nachrichten an zugeordnete externe Empfänger übermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse die Nachrichten auf zugeordnete Art an die externen Empfänger übermittelt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachrichten in Form von E-Mails über Datenetze, insbesondere das Internet an die Empfänger übermittelt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachrichten in Form von Kurzmitteilungen über Mobilfunknetze an die Empfänger übermittelt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachrichten in Form von Telefaxsendungen über Telekommunikationsnetze an die Empfänger übermittelt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachrichten in akustische Signale umgewandelt und über Telekommunikations- oder Funknetze an die Empfänger übermittelt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass die erfassten Betriebszustände über eine standardisierte Schnittstelle, insbesondere eine OPC(Object Link Embedding for Process Control)-Schnittstelle an die Recheneinheit übermittelt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erfassten Betriebszustände im binären Code an die Recheneinheit übermittelt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erfassten Betriebszustände vor der Übermittlung an die Recheneinheit vorverarbeitet werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschriften und bzw. oder die Zustände in der Recheneinheit gespeichert sind.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschriften und bzw. oder die Zustände in einer mit der Recheneinheit verbundenen Datenbank gespeichert sind.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zusammen mit den Nachrichten eine eindeutige Kennung der Schweißvorrichtung an die externen Empfänger übermittelt werden.

14. Schweißvorrichtung mit einer vorzugsweise über eine Steuervorrichtung (4) gesteuerten oder geregelten Energiequelle (2), insbesondere einer Stromquelle und zumindest einem Schweißbrenner (10) bzw. einer Elektrode, insbesondere einem Schweißdraht, weiters mit zumindest einer Einrichtung zur Erfassung von Betriebszuständen und zumindest einer mit der zumindest einen Erfassungseinrichtung verbundenen Recheneinheit (29) zur Verarbeitung der Betriebszustände, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Einrichtung (35) zum Speichern von Vorschriften, nach denen die Betriebszustände verarbeitet werden und von Zuständen, mit denen die verarbeiteten Betriebszustände verglichen werden, vorgesehen ist und dass weiters zumindest eine mit der Recheneinheit (29) verbundene Einrichtung (36) zum Übermitteln

von Nachrichten an externe Empfänger (37) vorgesehen ist, so dass in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse zugeordnete Nachrichten automatisch an die externen Empfänger (37) übermittelbar sind.

15. Schweißvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Übermittlungseinrichtung (36) durch eine Recheneinheit (29) mit einer Verbindung zu einem Datennetz, insbesondere das Internet gebildet ist.

16. Schweißvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Übermittlungseinrichtung (36) durch ein Mobiltelefon, vorzugsweise ein GSM-Mobiltelefon gebildet ist.

17. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Übermittlungseinrichtung (36) durch einen Telefaxsender gebildet ist.

18. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Übermittlungseinrichtung (36) durch eine akustische Sendeeinheit gebildet ist.

19. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtungen und allenfalls die Steuerungsvorrichtung (4) über eine standardisierte Schnittstelle, insbesondere eine OPC(Object Link Embedding for Process Control)-Schnittstelle mit der Recheneinheit (29) verbunden sind.

20. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (29) in der Schweißvorrichtung integriert ist.

21. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einheit (40) zur Vorverarbeitung der erfassten Betriebszustände vor der Übermittlung an die Recheneinheit (29) vorgesehen ist.

22. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine mit der Recheneinheit (29) verbundene Datenbank (35) zur Speicherung der

Vorschriften, nach denen die Betriebszustände verarbeitet werden und bzw. oder der Zustände, mit denen die verarbeiteten Betriebszustände verglichen werden, vorgesehen ist.

23. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass eine Identifikationseinrichtung (39) vorgesehen ist.

24. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass ein externer Empfänger (37) eine Schweißvorrichtung ist.

25. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Erfassungseinrichtung durch einen Temperatursensor (31) gebildet ist.

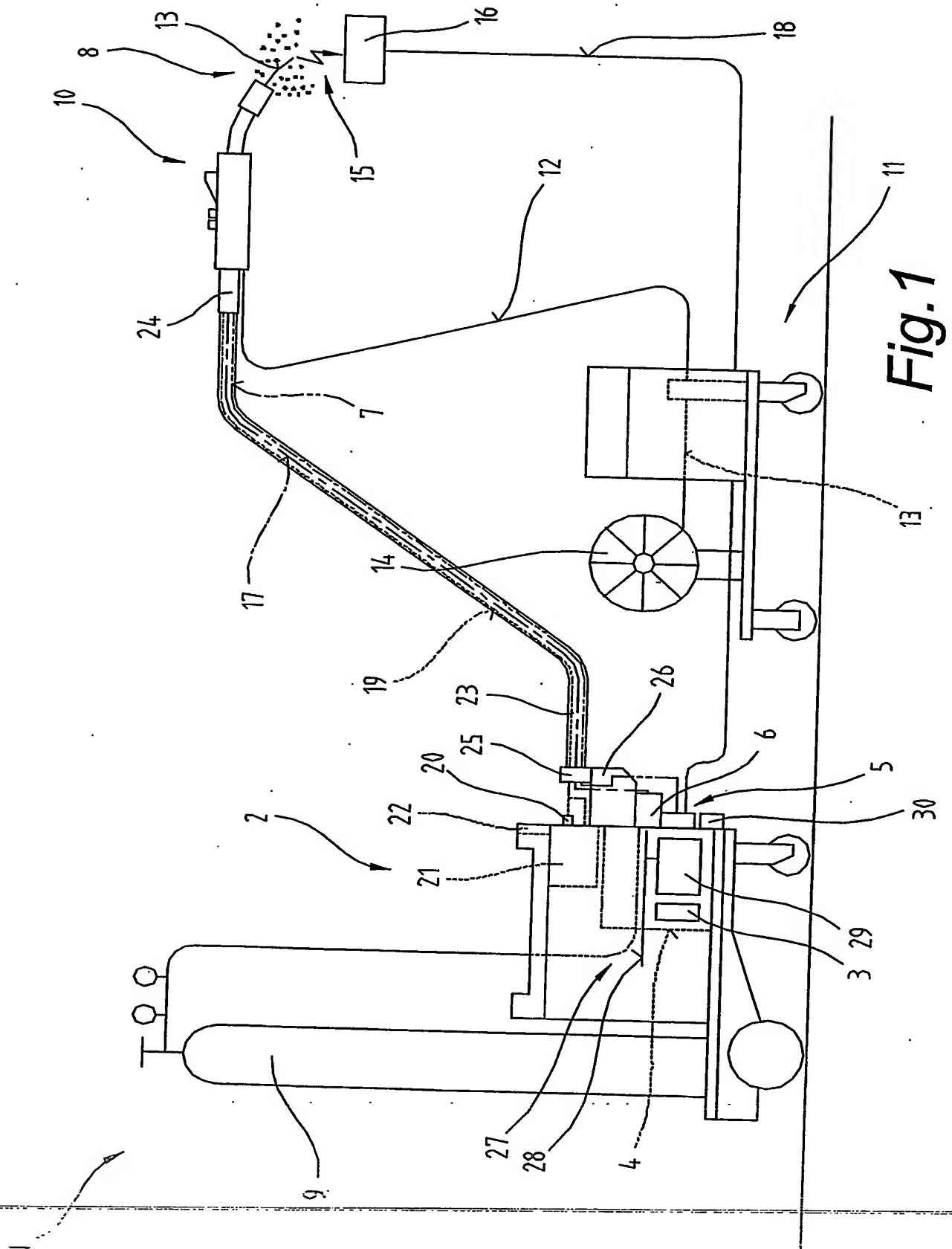
26. Schweißvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Erfassungseinrichtung durch eine Kamera (33), insbesondere eine Digitalkamera gebildet ist.

GH/st/dw

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung (1) sowie eine Schweißvorrichtung (1) mit einer über eine Steuervorrichtung (4) gesteuerten oder geregelten Energiequelle (2), insbesondere einer Stromquelle und zumindest einem Schweißbrenner (10) bzw. einer Elektrode, weiters mit zumindest einer Einrichtung zur Erfassung von Betriebszuständen wie z.B. der Schweißtemperatur und zumindest einer mit der zumindest einen Erfassungseinrichtung verbundenen Recheneinheit (29) zur Verarbeitung der Betriebszustände. Um auf bestimmte erfasste Betriebszustände rasch reagieren zu können und die Information an bestimmte Empfänger (37) weiterleiten zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest eine Einrichtung (35) zum Speichern von Vorschriften, nach denen die Betriebszustände verarbeitet werden und von Zuständen, mit denen die verarbeiteten Betriebszustände verglichen werden, vorgesehen, und weiters zumindest eine mit der Recheneinheit (29) verbundene Einrichtung (36) zum Übermitteln von Nachrichten an externe Empfänger (37) vorgesehen, so dass in Abhängigkeit der Vergleichsergebnisse zugeordnete Nachrichten automatisch an die externen Empfänger (37) übermittelt werden können.

(Fig. 2)



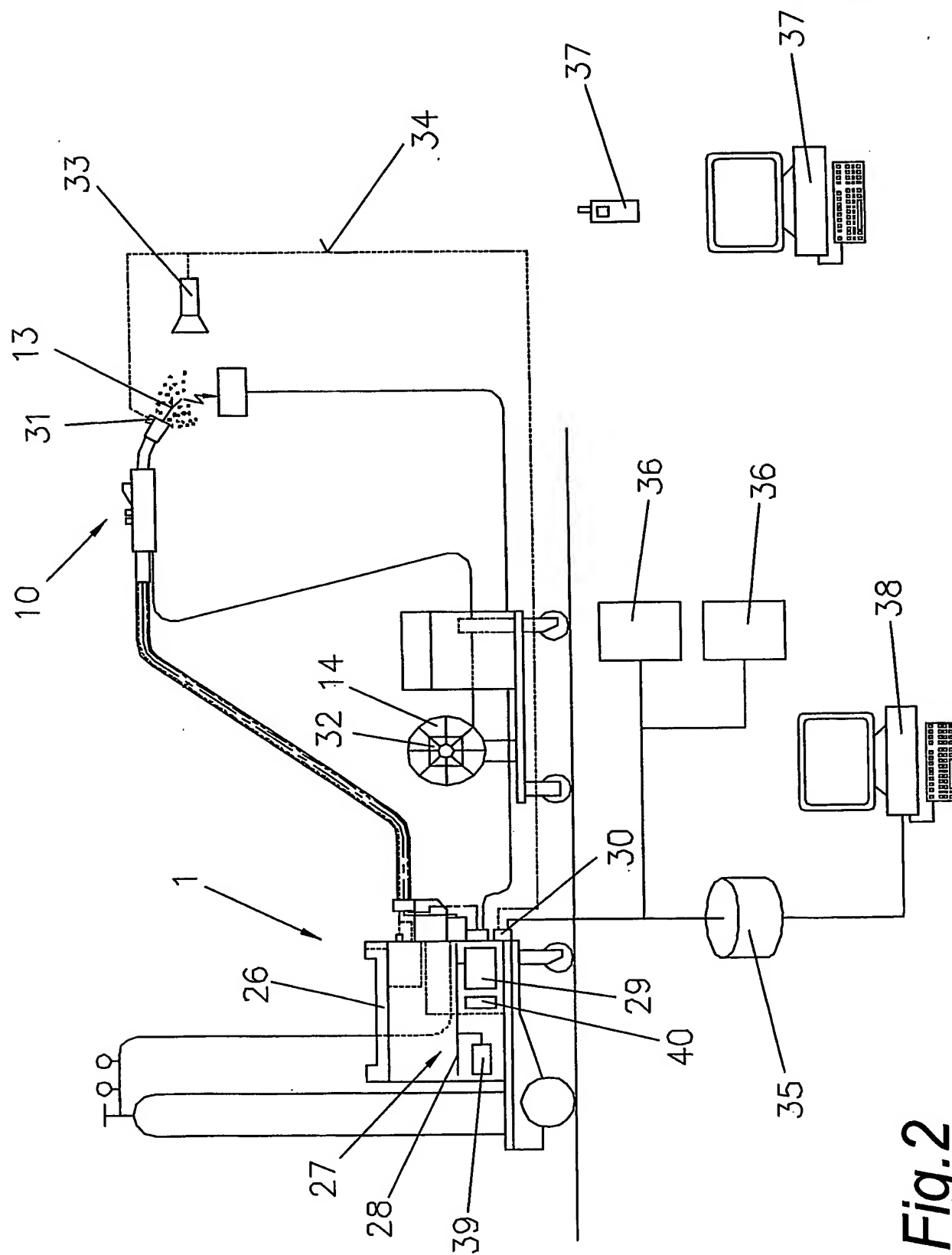


Fig. 2

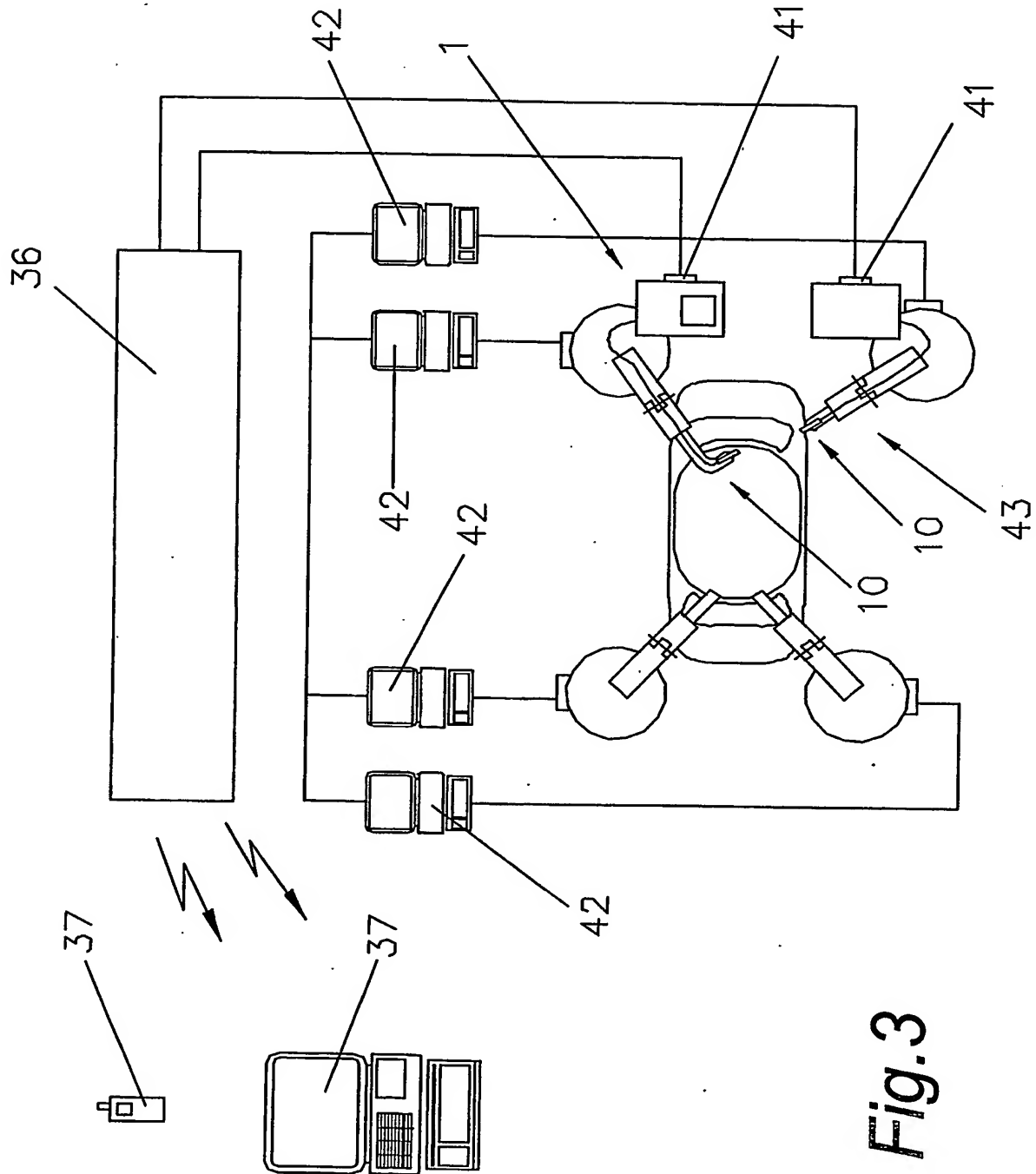


Fig.3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.